

## Method of injecting secondary and/or tertiary air with recirculating flue gases into a boiler

Patent Number: DE19705938  
Publication date: 1998-08-20  
Inventor(s): RICCIUS OLIVER DR (CH); FLECK EDMUND DR (CH)  
Applicant(s): ABB RESEARCH LTD (CH)  
Requested Patent: ☐ [DE19705938](#)  
Application Number: DE19971005938 19970217  
Priority Number(s): DE19971005938 19970217  
IPC Classification: F23L9/00  
EC Classification: [F23L9/02](#), [F23C9/00](#)  
Equivalents:

### Abstract

In a boiler with combustion taking place in stages, at least part of the secondary air and tertiary air is injected jointly with recirculating flue gases, forming mixed gas nozzle jets from the mixed gases, which are supplied through separate pipelines to the boiler, which contains rows of nozzles (14,18) in its opposing walls. The nozzles are combination nozzles (15,19), whereby the flue gas nozzles (151,191) are annular in shape and are concentrically surrounded by the air nozzles (152,192). Separate secondary and tertiary air is injected near to the mixed gas jets.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2



① **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

② **Offenlegungsschrift**  
③ **DE 197 05 938 A 1**

④ Int. Cl. 8  
**F 23 L 9/00**

⑤ Aktenzeichen: 197 05 938.4  
⑥ Anmeldetag: 17. 2. 97  
⑦ Offenlegungstag: 20. 8. 98

DE 197 05 938 A 1

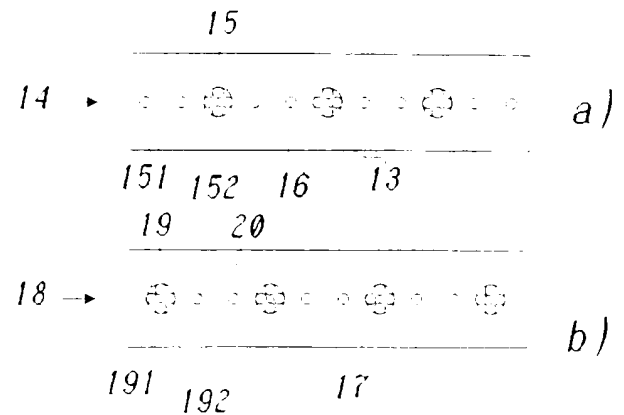
⑧ Anmelder:  
ABB Research Ltd., Zürich, CH  
  
⑨ Vertreter:  
Lück, G., Dipl.-Ing., Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 79761  
Waldshut-Tiengen

⑩ Erfinder:  
Fleck, Edmund, Dr., Pfaffikon, CH; Riccius, Oliver,  
Dr., Baden, CH  
  
⑪ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE PS 7 16 034  
DE 31 21 720 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑫ Verfahren zum Eindüsen von Sekundärluft und oder Tertiärluft sowie von recirkulierenden Rauchgasen in einen Kessel sowie Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

⑬ Bei einem Verfahren zum Eindüsen von Sekundärluft und oder Tertiärluft sowie von recirkulierenden Rauchgasen in einen Kessel, bei welchem die Sekundärluft bzw. die Tertiärluft und die recirkulierenden Rauchgase durch separate Rohre in den Kessel hereingeführt und an gegenüberliegenden Kesselwänden durch gegenüberliegende Düsen (14, 15) in den Kessel eingeblasen werden, wird eine verbesserte Durchmischung der Gase und Optimierung der Verbrennung dadurch erreicht, daß zumindest ein Teil der Sekundärluft bzw. Tertiärluft gemeinsam mit den recirkulierenden Rauchgasen eingeblasen wird, damit die Sekundärluft bzw. Tertiärluft und die recirkulierenden Rauchgase jeweils Mischgas-Blasenströme aus der Düse in den Kessel bilden.



DE 197 05 938 A 1





351 nicht nur gegenüber der umliegenden Luft sondern ein-  
zelne Luftfasen 312, 352 Die aus den Kesseln mit der 31, 35  
ausströmenden Luftstrahlen durch hohen Stacks effizient zentri-  
ert werden, auf diese Weise von nicht zentrierten Strahlen  
aus rezirkulierenden Rauchgasen umgeben Hierdurch wird  
indirekter Kontakt des Brennstoffs mit einer Zone mit hoher  
Sauerstoffkonzentration verhindert und die Neigung zur  
Bildung von Kesselstein weiter reduziert

Insgesamt schließt die Erfindung grundsätzlich von Sekun-  
där- und/oder Tertiärluft gemeinsam mit rezirkulieren-  
den Rauchgasen einzuführen, d. h. mit getrennten Kommen-  
nungen zuzuführen, aber kombinierten oder gemeinsamen  
Düsenöffnungen in Kessel einzuführen Dadurch können  
Anordnung und Stärke der Düsen so gewählt werden, daß eine  
optimale Durchmischung auf kleinstem Raum stattfindet  
kann Dadurch wird die Baugröße des Kessels reduziert  
Durch die enge Kopplung oder Kombination der Ein-  
führung wird eine innige Durchmischung von Verbrennungsluft  
und rezirkulierenden Rauchgasen bereits im Düsenstrahl er-  
reicht, was die Bildung von Stickoxiden am Strahlende redu-  
ziert

Eine besonders vorteilhafte Einlösung der Sekundär-  
und/oder Tertiärluft sowie der rezirkulierenden Rauchgasen  
kann durch die Kombination der Luft- und Rauchgasen-  
führung eingesetzt werden Dabei handelt es sich um eine Ver-  
anordnung der Düsenstrahlen in einer definierten Kesselebene,  
was bei entsprechender Einstellung eine optimale Durchmischung  
auf kleinstem Raum bewirkt Durch die Kombina-  
tion von Sekundär- und/oder Tertiärluft mit den rezirkulie-  
renden Rauchgasen wird vor allem vermieden, daß sich die  
powerigen Düsenstrahlen gegenseitig in ihrer Wirkung be-  
hindern im Falle eines

# Bezugszeichenliste

- 1 Kessel
- 2 Styrwand
- 3 Rauchwand
- 4, 6 Düsenstrahl, gegenstrahlend
- 5, 7 Düsenstrahl, abgewinkelte
- 8 Stütz
- 9-12 Sekundärluft
- 13, 21, 29 Düsenstrahl, abgewinkelte
- 14, 18 Düsenstrahl
- 15, 19 Kombidüse
- 16, 20 Einzeidüse
- 17, 25, 33 Düsenstrahl, Rauchwand
- 22, 26 Düsenstrahl
- 23, 27 Mischgas
- 24, 28 Einzeidüse
- 30, 34 Düsenstrahl
- 31, 35 Kombidüse
- 32, 36 Einzeidüse
- 41, 43 Düsenstrahl
- 42, 44 Einzeidüse
- 45, 46 Rauchwand
- 51, 53 Düsenstrahl
- 52, 54 Einzeidüse
- 55, 56 Rauchwand
- 61, 63 Düsenstrahl
- 62, 64 Einzeidüse
- 65, 66 Rauchwand
- 71, 73 Düsenstrahl
- 72, 74 Einzeidüse
- 75, 76 Rauchwand
- 151, 191 Rauchgasdüse
- 152, 192 Luftdüse
- 311, 351 Kombidüse

312, 352 Luftdüse

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Einlösung von Sekundärluft und/oder  
Tertiärluft sowie von rezirkulierenden Rauchgasen bei  
einer gestuften Verbrennung in einem Kessel, durch  
welchen Verfahren die Sekundärluft bzw. die Tertiärluft  
und die rezirkulierenden Rauchgasen durch separate  
Kommennungen (45, 46, 55, 56, 65, 66, 75, 76) in den  
Kessel (1) herangeführt und an gegenüberliegenden  
Kesselwänden (2, 3) durch gegenüberliegende Düsen-  
strahlen (14, 18, 22, 26, 30, 34, 41, 43, 51, 53, 61, 63, 71,  
73) in den Kessel (1) eingeblas werden, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Sekundärluft  
bzw. Tertiärluft gemeinsam mit den rezirkulierenden  
Rauchgasen eingeblas wird, derart, daß die Sekundär-  
luft bzw. Tertiärluft und die rezirkulierenden Rauch-  
gasen jeweils Mischgas-Düsenstrahlen aus den inein-  
ander gerichteten Düsen bilden

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß zur Bildung der Mischgas-Düsenstrahlen die  
Sekundärluft bzw. Tertiärluft und die rezirkulierenden  
Rauchgasen durch aus Rauchgasdüsen (151, 191 bzw.  
311, 351) und Luftdüsen (152, 192 bzw. 312, 352) ge-  
bildete Kombidüsen (15, 19 bzw. 31, 35) eingeblas  
werden

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,  
daß in den Kombidüsen (31, 35) die Rauchgasdüsen  
(311, 351) ringförmig ausgebildet sind und die  
Luftdüsen (312, 352) konzentrisch imgeben

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß zur Bildung der Mischgas-Düsenstrahlen die  
Sekundärluft bzw. Tertiärluft und die rezirkulierenden  
Rauchgasen gemeinsam durch Mischdüsen (23, 27) mit  
einer Düsenöffnung eingeblas werden

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, da-  
durch gekennzeichnet, daß neben den Mischgas-Dü-  
senstrahlen separate Sekundärluft- und/oder Tertiärluft-  
strahlen eingeblas werden

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,  
daß die separate Düsenstrahlen (14, 18, 22, 26, 30, 34) die  
Sekundärluft bzw. Tertiärluft von der konzentrischen  
Rauchgasen abgewinkelten Form von Mischgas-Dü-  
senstrahlen und reinen Sekundärluft- bzw. Tertiärluft-  
Düsenstrahlen eingeblas werden

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,  
daß die gegenüberliegenden Düsenstrahlen (14,  
18 bzw. 22, 26 bzw. 30, 34) die Sekundärluft bzw. Ter-  
tiärluft und die rezirkulierenden Rauchgasen derart ab-  
gewinkelte eingeblas werden, daß eine Mischgas-Dü-  
senstrahl aus einem Düsenstrahl (14 bzw. 22 bzw. 30) e-  
ingewinkelte separate Sekundärluft- bzw. Tertiärluft-  
Düsenstrahlen von anderen Düsenstrahlen (18 bzw. 26  
bzw. 34) gegenüberliegen

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, da-  
durch gekennzeichnet, daß die Düsenstrahlen Mischgas-  
Düsenstrahlen aus der Sekundärluft bzw. Tertiärluft  
Düsenstrahlen von anderen Düsenstrahlen abgewinkelte  
eingeblas werden

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Düsenstrahlen von Sekundärluft bzw. Tertiärluft  
Düsenstrahlen von anderen Düsenstrahlen (2, 3)  
abgewinkelte eingeblas werden, daß die Düsenstrahlen  
(14, 18, 22, 26, 30, 34, 41, 43, 51, 53, 61, 63, 71, 73) zur  
Einlösung von Sekundärluft bzw. Tertiärluft und von re-  
zirkulierenden Rauchgasen derart eingeblas werden, daß  
in den Düsen (14, 18, 22, 26, 30, 34) N (15

19, 23, 27, 31, 35) vorgesehen sind, welche aus Sekundärluft bzw. Tertiärluft und rezirkulierendes Rauchgas einen Mischgas-Dusenstrahl bilden und in der Kessel-Fremddusen

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Bildung des Mischgas-Dusenstrahles wenigstens eine Kombidüse (15, 19 bzw. 31, 35) umfassen, in welcher wenigstens eine Rauchgasdüse (151, 191 bzw. 311, 351) und eine Luftdüse (152, 192 bzw. 312, 352) zusammengeordnet sind.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß in den Kombidüsen (31, 35) die wenigstens eine Rauchgasdüse (311, 351) ringförmig ausgebildet ist und die wenigstens eine Luftdüse (312, 352) konzentrisch umgibt.

12. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zur Bildung des Mischgas-Dusenstrahles wenigstens eine Mischdüse (23, 27) umfassen, in welcher rezirkulierendes Rauchgas und Sekundärluft bzw. Tertiärluft gemeinsam durch eine Düsenöffnung austritt.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Düsenreihe (14, 18 bzw. 22, 26 bzw. 30, 34) abwechselnd Kombidüsen (15, 19 bzw. 31, 35) bzw. Mischdüsen (23, 27) und Einzeldüsen (16, 20 bzw. 24, 28 bzw. 32, 36) für reine Sekundärluft bzw. Tertiärluft angeordnet sind.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß in gegenüberliegenden Düsenreihen (14, 18 bzw. 22, 26 bzw. 30, 34) die Einzeldüsen (16, 20 bzw. 24, 28 bzw. 32, 36) und Kombidüsen (15, 19 bzw. 31, 35) bzw. Mischdüsen (23, 27) derart abwechselnd angeordnet sind, daß einer Kombidüse (15, 19 bzw. 31, 35) bzw. Mischdüse (23, 27) jeweils ein oder mehrere der Einzeldüsen (16, 20 bzw. 24, 28 bzw. 32, 36) direkt gegenüberliegen.

Hierzu Weiteren Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

